

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-290974

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl. H04N 7/24
G11B 20/10
H04L 1/00
H04L 29/08
H04N 5/76

(21)Application number : 2001-368185

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.2001

(72)Inventor : ITO TOMOYOSHI
YAMAGUCHI TAKAO
SATO JUNICHI
ARAKAWA HIROSHI
NOTOYA YOJI

(30)Priority

Priority number : 2000372629
2001012779

Priority date : 07.12.2000
22.01.2001

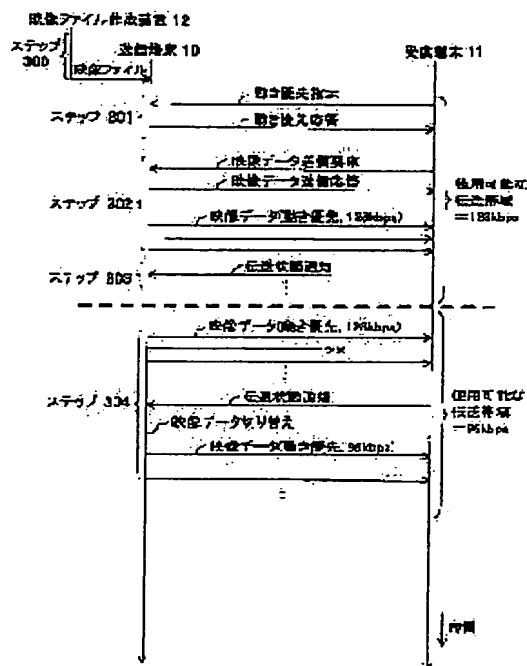
Priority country : JP
JP

(54) TRANSMISSION RATE CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide transmission rate control such as motion priority or picture quality priority corresponding to the instruction of a user or transmission rate control corresponding to change in an available transmission bandwidth in a video distribution system representatively like video-on-demand.

SOLUTION: A video file containing at least two of video data encoded from the viewpoint of variation in encoding rate, motion priority and picture quality priority is prepared in a transmitting terminal 10. Then, according to the motion/picture quality priority instruction of the user applied from a receiving terminal 11 and depending on change in the available transmission bandwidth, video data to be transmitted are dynamically switched.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.01.2005

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-290974

(P2002-290974A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 N 7/24		G 1 1 B 20/10	D 5 C 0 5 2
G 1 1 B 20/10			F 5 C 0 5 9
	3 1 1		3 1 1 5 D 0 4 4
H 0 4 L 1/00		H 0 4 L 1/00	E 5 K 0 1 4
		H 0 4 N 5/76	Z 5 K 0 3 4
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-368185 (P2001-368185)

(22) 出願日 平成13年12月3日 (2001. 12. 3)

(31) 優先権主張番号 特願2000-372629 (P2000-372629)

(32) 優先日 平成12年12月7日 (2000. 12. 7)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2001-12779 (P2001-12779)

(32) 優先日 平成13年1月22日 (2001. 1. 22)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 伊藤 智祥

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 山口 孝雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外7名)

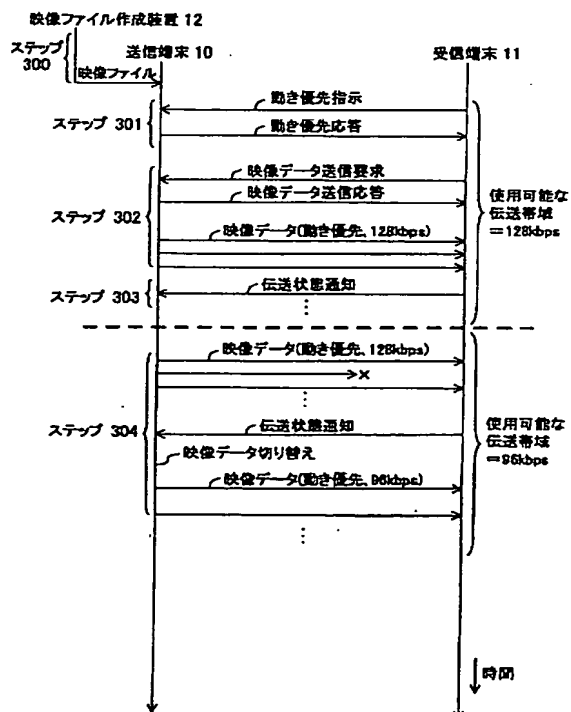
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝送レート制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ビデオ・オン・デマンドに代表される映像配信システムにおいて、利用者の指示に応じた動き優先、画質優先といった伝送レート制御や、使用可能な伝送帯域の変化に応じた伝送レート制御を実現する。

【解決手段】 符号化レートのバリエーション、動き優先及び画質優先の観点から符号化された2つ以上の映像データを含んだ映像ファイルを送信端末10に準備しておく。そして、受信端末11から与えられた利用者の動き／画質優先指示に従い、かつ使用可能な伝送帯域の変化に応じて、送信する映像データを動的に切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号化レートのバリエーション、動き優先、画質優先のうち少なくとも 1 つの観点から符号化された 2 つ以上の映像データを、使用可能な伝送帯域の変化に応じて又は利用者の指示に応じて動的に切り替えることにより伝送レートを制御することを特徴とする伝送レート制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の伝送レート制御方法において、

同一のコンテンツをもとにして事前に作成した前記 2 つ以上の映像データを含んだ映像ファイルを準備するステップを備えたことを特徴とする伝送レート制御方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の伝送レート制御方法において、

前記準備ステップは、同一時刻にいずれかが送信されるべき 2 つ以上の映像データ部分を 1 つのアクセス単位として前記映像ファイルの中に記録するステップを備えたことを特徴とする伝送レート制御方法。

【請求項 4】 請求項 2 記載の伝送レート制御方法において、

前記準備ステップは、各々互いに異なる誤り耐性強度を有する複数の映像データを前記映像ファイルの中に記録するステップを備えたことを特徴とする伝送レート制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載の伝送レート制御方法において、

使用可能な伝送帯域を推定するステップと、
前記使用可能な伝送帯域に応じて前記 2 つ以上の映像データの中から 1 つを選択するステップと、
前記選択した映像データを送信するステップとを備えたことを特徴とする伝送レート制御方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の伝送レート制御方法において、

利用者からの動き／画質優先指示を受信するステップと、
前記動き／画質優先指示に応じて前記 2 つ以上の映像データの中から 1 つを選択するステップと、
前記選択した映像データを送信するステップとを備えたことを特徴とする伝送レート制御方法。

【請求項 7】 請求項 1 記載の伝送レート制御方法において、

切り替え前の映像データの符号化パラメータを基準に、切り替え後の映像データを選択するステップを備えたことを特徴とする伝送レート制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、使用可能な伝送帯域の変化、伝送誤り、障害などに適応できる伝送レート制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 制限された符号化レートで映像データを符号化する際には、「動き（フレームレート）」と「画質（解像度及び量子化ステップによって決定されるフレーム 1 枚ごとの品質）」とがトレードオフの関係となる。動きの滑らかさが損なわれないように高いフレームレートで符号化を行う場合、すなわち「動き優先」の場合には、フレーム 1 枚に割り当てられる情報量が減るためにフレーム 1 枚ごとの品質が低下することとなる。逆に、フレーム 1 枚ごとを高い品質で符号化する場合、すなわち「画質優先」の場合には、フレーム 1 枚に割り当てられる情報量が多くなるため、フレームレートを下げなければならない。

【0003】 そこで、特開 2000-287173 号公報に開示された映像データ記録装置では、コンテンツに関する情報、例えばスポーツであるか、ニュースであるかを示す情報に基づき、適切な符号化パラメータをエンコードに自動的に設定して、符号化された映像データを記録するようにしている。これにより、コンテンツの種別に応じた動き優先、画質優先といった符号化制御を達成できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 イン트라ネット、インターネットといった、IP (Internet Protocol) ネットワーク上では、接続形態により使用可能な伝送帯域が大きく異なる。しかも、他のフローの影響により、使用可能な伝送帯域が時間的に変動する。ここで、「使用可能な伝送帯域」とは、送受信端末間で輻輳を発生させずに使用することができる伝送帯域をいう。換言すれば、伝送誤り、障害などによりロスしたパケットが使用する帯域を除いた伝送帯域のことである。例えば、100 kbps の伝送帯域で、10% のパケットが伝送誤りによりロスした場合には、使用可能な伝送帯域は 90 kbps となる。

【0005】 このようなネットワークを用いて安定した通信品質を提供するためには、伝送路において確保できる伝送帯域の最大値を見積もり（帯域推定と呼ぶ）、帯域の時間的な変動に応じて送信端末からのデータの伝送レートを変更する（伝送レート制御と呼ぶ）ことが必要となる。

【0006】 一定の伝送帯域が割り当てられた環境下における映像データの伝送レート制御でも、「動き」と「画質」とがトレードオフの関係となる。ところが、従来、音声・映像データ（AV データ）に関するストリーミング配信では、利用者（コンテンツ閲覧者）の指示に応じた動き優先、画質優先といった伝送レート制御や、使用可能な伝送帯域の変化に応じた伝送レート制御はできないのが実状であった。したがって、送信すべき映像データの符号化レートに比べて、使用可能な伝送帯域が狭くなってしまった場合には、映像データを伝送しきれずにパケットロスが発生してしまう。

【0007】本発明の目的は、映像配信システムにおいて、利用者の指示に応じた動き優先、画質優先といった伝送レート制御や、使用可能な伝送帯域の変化に応じた伝送レート制御を実現することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、符号化レートのバリエーション、動き優先、画質優先のうち少なくとも1つの観点から符号化された2つ以上の映像データを、使用可能な伝送帯域の変化に応じて又は利用者の指示に応じて動的に切り替えることにより、送信端末からのデータの伝送レートを制御することとしたものである。

【0009】具体的な切り替え方法としては、1つ目の例として、64 kbps、56 kbps、48 kbpsといった複数の符号化レートで符号化されたAVストリームを予め準備し、使用可能な伝送帯域を推定し、推定結果に応じてAVストリームを切り替える。

【0010】2つ目の例としては、利用者が受信端末から動き優先又は画質優先の指示を送信端末に通知した場合（予め通知していてもよいし、AVストリームの伝送中に指示してもよい）、動き優先の場合は、伝送すべきAVストリームの符号化レートを変更する。例えば、使用可能な伝送帯域が減少した場合、64 kbpsから56 kbpsへ変更する。また、画質優先の場合で使用可能な伝送帯域が減少した場合、符号化されたAVストリームは変更せずにフレーム数で伝送レートを調整する。

【0011】3つ目の例としては、64 kbpsの符号化レートのAVストリームを動き優先で符号化した場合と、画質優先で符号化した場合との2種類を用意する。受信端末からの利用者の指示に応じて、送信端末側で伝送すべきAVストリームを決定する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。ここでは、VoD (Video on Demand)、IP放送などに代表される、蓄積コンテンツのストリーミング配信への本発明の適用例を説明する。なお、本発明の実施の形態において、「映像データ」とは、同一のコンテンツをもとにして符号化レートのバリエーション、動き優先、画質優先のうち少なくとも1つの観点から符号化された複数の映像データの各々をいう。また、「映像ファイル」とは、これら複数の映像データを1つにまとめたファイルをいう。

【0013】図1は、本発明に係る伝送レート制御方法を実施するための映像配信システムの構成例を示している。図1において、10は送信端末、11は受信端末、12は映像ファイル作成装置である。映像ファイル作成装置12は、受信端末11へ送信すべき映像データを含んだ映像ファイルを作成するための手段である。作成された映像ファイルは送信端末10に渡され、保存される。なお、実際には送信端末10に複数の受信端末が接

続されるのであるが、図1では説明の簡略化のために1つの受信端末11のみが示されている。

【0014】送信端末10において、100は伝送制御部、101は伝送帯域推定部、102は映像データ選択部、103は映像データ蓄積部、104は映像データ読み出し部、105は映像データ送信部である。

【0015】伝送制御部100は、受信端末11からの映像データの再生、停止、動き／画質優先などの指示を含んだ伝送制御情報を受信し、この情報を映像データ選択部102に通知するための手段である。適用するプロトコルとしては、再生／停止指示に関してはRFC 2326に規定されたRTSP (Real Time Streaming Protocol) に代表される映像伝送制御用プロトコルを想定しており、Setup、Play、Describeなどのメソッドを利用できる (H. Schulzrinne et al., "Real Time Streaming Protocol", RFC 2326, Internet Engineering Taskforce, Apr. 1998)。また、動き／画質優先指示に関しては、上記映像伝送制御用プロトコルを拡張してもよいし、これとは別に動き／画質優先指示専用のプロトコルを使用してもよい。例えば、各々W3C (World Wide Web Consortium) で標準化されたP3P (Platform for Privacy Preferences)、CC/PP (Composite Capabilities/Preference Profile) といった標準プロトコルを拡張したものを、動き／画質優先指示専用のプロトコルとして使用することができる。

【0016】伝送帯域推定部101は、伝送路上の中間ノード（ルータなど）や受信端末11などからの伝送状態通知に基づいて輻輳や伝送誤りを検出し、使用可能な伝送帯域を推定し、その結果を伝送レート指示として映像データ選択部102に通知するための手段である。使用可能な伝送帯域の推定方法は任意であり、例えばLDA (Loss-Delay Based Adjustment Algorithm) 方式を挙げることができる (D. Sisalem et al., "The Loss-Delay Based Adjustment Algorithm: A TCP-Friendly Adaptation Scheme", in the proceedings of NOSSDAV'98, July, Cambridge, UK)。LDA方式によれば、データのロス率を受信端末11から送信端末10にフィードバックし、パケットロス率や受信端末11の受信レートなどに基づいて送信端末10の伝送レートを制御する。

【0017】映像データ選択部102は、データ送信時に、伝送帯域推定部101が判定した使用可能な伝送帯域と、伝送制御部100からの動き／画質優先指示とに応じて、送信すべき映像データを選択し、その選択結果を映像データ読み出し部104に通知するための手段である。また、映像データ選択部102は、伝送制御部100からの映像データ再生／停止指示により、映像データ読み出し部104の起動／終了を行うための手段でもある。

【0018】映像データ蓄積部103は、ハードディスクドライブやリムーバブルメディアといった、受信端末

11へ送信すべき映像データを含んだ映像ファイルを蓄積するための手段である。当該映像ファイルは、映像ファイル作成装置12により事前に作成されたものである。

【0019】映像データ読み出し部104は、映像データ選択部102により選択された映像データを映像データ蓄積部103より読み出し、映像データ送信部105に読み出した映像データを渡すための手段である。

【0020】映像データ送信部105は、映像データ読み出し部104からの映像データを受け取り、必要ならパケット化して受信端末11に送信するための手段である。適用するプロトコルとしては、RTP (Realtime Transport Protocol) に代表されるデータ送信用のプロトコルを想定している。

【0021】受信端末11において、110は指示入力部、111は伝送制御部、112は伝送状態通知部、113は映像データ受信部、114は映像データ復号部、115は映像表示部である。

【0022】指示入力部110は、映像データの再生／停止指示及び動き／画質優先指示を利用者が入力するためのインターフェースであり、入力された指示を伝送制御部111に通知するための手段である。

【0023】伝送制御部111は、指示入力部110からの通知に基づき、伝送制御情報を送信端末10へ送信するための手段である。

【0024】伝送状態通知部112は、受信された映像データの統計情報（パケットロス率、伝播遅延時間、ジッタなど）を計算し、その計算結果を送信端末10に伝送状態通知として通知するための手段である。適用するプロトコルとしては、RTCP (RTP Control Protocol) に代表される統計情報送信用プロトコルを想定している。なお、送信端末10において伝送帯域推定部101での帯域推定に受信端末11の統計情報が不要である場合には、伝送状態通知部112は不要である。

【0025】映像データ受信部113は、送信端末10からの映像データを受信し、必要ならデパケット化し、映像データ復号部114に渡すための手段である。

【0026】映像データ復号部114は、映像データ受信部113から受け取った映像データを復号し、その復号結果を映像表示部115へ渡すための手段である。

【0027】映像表示部115は、液晶ディスプレイなどの、映像データ復号部114により復号されたデータを利用者に対して表示するための手段である。

【0028】図2は、映像ファイル作成装置12で作成されて映像データ蓄積部103に準備される映像ファイルの例を示す。図2に示した映像ファイルは、同一のコンテンツをもとにして作成された6つの映像データ1～6から構成される。これらの映像データは、符号化レートの3つのバリエーション（128 kbps、96 kbps、64 kbps）の各々について、動き優先（「フ

レームレート＝10」で固定）の観点から、また画質優先（「量子化ステップ＝9」で固定）の観点から符号化されたものである。動き優先の観点から符号化された映像データ1、2、3は、この順に送信すべき情報量が少なくなっている。また、画質優先の観点から符号化された映像データ4、5、6は、この順に送信すべき情報量が少なくなる。ただし、各符号化レートについて、動き優先又は画質優先の映像データを3つ以上準備することとしてもよい。

【0029】各映像データの符号化パラメータ（例えば、量子化ステップ、画像サイズ、フレーム数）に関して、切り替え前の映像データの符号化パラメータを基準にして切り替え後の映像データを選択することで、画質の大きな変化を防止することが可能となる。例えば、図2中の画質優先の映像データ4～6は、いずれも「量子化ステップ＝9」で符号化されており、かつ画像サイズも同じである。したがって、128 kbpsの映像データ4から切り替える場合、96 kbpsの映像データ5又は64 kbpsの映像データ6を切り替え後の映像データとして選択し、単位時間あたりのフレーム数で伝送レートを制御することで、画質の大きな変化を防止できる。

【0030】なお、図2中の符号化レートのバリエーションに加えて、又はこれに代えて、誤り耐性強度のバリエーションを持つ複数の映像データを準備することとしてもよい。これは、無線LAN (Wireless Local Area Network)、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access)、FWA (Fixed Wireless Access) などの無線網を介して映像データが配信される場合を想定しており、無線網での伝送誤りや障害により使用可能な伝送帯域が減少した場合に、より強い誤り耐性強度を持つ映像データを送信することで、受信端末11での映像劣化を防ぐことが可能となる。誤り耐性の付加方法としては、RFC 2733に示される冗長データの付加が挙げられる (J. Rosenberg et al., "An RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction", RFC 2733, Internet Engineering Taskforce, Dec. 1999)。また符号化方式としてMPEG (Moving Picture Coding Experts Group) 4を用いている場合には、HEC (Header Extension Code) を付与する、AIR (Adaptive Intra Refresh) の周期を短くする、パケット長を短くする、I-VOP (Intra-Video Object Plane) の挿入周期を短くするなどが挙げられる。これら誤り耐性を付与すると、誤り耐性を付与した分、映像データのフレームレートや画質を落とさなくてはならない。したがって、誤り耐性強度を変更する場合でも、動き／画質のどちらを優先するかを利用者の指示、コンテンツの種別、使用可能な伝送帯域などを考慮して決定する必要がある。

【0031】図3は、図1の映像配信システムの動作を示すシーケンス図である。まず、映像ファイル作成装置

12において、あるコンテンツから図2の映像ファイルを作成し、これを映像送受信の前に送信端末10に蓄積する(ステップ300)。続いて、受信端末11は、映像データの送信前に動き／画質優先指示を送信する(ステップ301)。図示の例では利用者が動き優先を選択したものとしている。続いて受信端末11は送信端末10に再生指示(映像データ送信要求)を送信し、送信端末10は動き／画質優先指示により指示された映像データの送信を開始する(ステップ302)。図示の例では動き優先かつ128kbpsの映像データ1を送信している。受信端末11は定期的に伝送状態通知を行い、送信端末10は、この通知に基づいて、使用可能な伝送帯域を推定する(ステップ303)。図3中の太い破線は、使用可能な伝送帯域が128kbpsから96kbpsへと変動したことを表している。送信端末10は、このように使用可能な伝送帯域が狭くなったことを検出すると、送信する映像データを使用可能な伝送帯域の範囲内で伝送可能なもの、図示の例では動き優先かつ96kbpsの映像データ2に切り替える(ステップ304)。この際、利用者からの動き／画質優先指示に従う。なお、図示の例では映像データの送信前に動き／画質優先指示を行っているが、映像データの伝送途中に動き／画質優先指示を送信してもよい。

【0032】ところで、映像データの蓄積フォーマットに関して、各映像データを個別のアクセス単位としてまとめるフォーマットを適用すると、送信する映像データの切り替えを行うたびに、映像データの先頭から順番に送信時刻を調べなければならなくなる。切り替え前の映像データの続きから、切り替え後の映像データの送信を開始する必要があるからである。このような動作は、スムーズなファイル切り替えを困難にする。例えば、長時間のコンテンツにおいて、コンテンツの終了時刻付近で映像データの切り替えが発生すると、映像データの先頭から映像データの最後付近までの全てのデータの送信時刻を調べることになるため、切り替えの処理時間が大きくなり、その処理時間分だけ映像が止まってしまう。

【0033】そこで、同一時刻にいずれかが送信(又は受信・再生)されるべき2つ以上の映像データ部分を1つのアクセス単位として映像ファイルの中に記録することで、使用可能な伝送帯域の変化や利用者の指示によって発生する映像データの切り替えをスムーズに行うこととする。

【0034】図4は、図2の映像ファイルの具体的なフォーマットを例示している。図4のフォーマットによれば、当該映像ファイルはヘッダ400と、各送信時刻ごとのデータT_n(n=1、2、…)の領域401、402とで構成されている。

【0035】ヘッダ400には、この映像ファイルに蓄積されている映像データの数N(図2の例ではN=6)が格納されている。続いて、各映像データのプロパティ

が格納されている。この場合のプロパティは、各映像データが動き優先、画質優先のどちらで符号化されたかを示す情報と、その符号化レートとを含んでいる。

【0036】データT1の領域401には、まず送信時刻t1、送信フラグF1、全データ長L1が順に格納されている。送信時刻t1は、当該領域401に含まれるいずれかの映像データ部分を送信すべき時刻である。送信フラグF1は、送信時刻t1に送信されるべき映像データの番号を表すフラグである。例えば、N=6であって当該映像ファイルに6つの映像データが格納されており、時刻t1に映像データ1、映像データ2、映像データ5のいずれかの部分データが送信される場合には、F1="110010"である。すなわち、送信フラグF1の先頭からi番目のビット(i=1から6まで)は、映像データiが時刻t1に送信されるデータであるかどうかを示しており、値が"1"である場合には送信されるデータであることを示し、"0"であれば送信されるデータでないことを示す。全データ長L1は、当該領域401中の残りの部分の長さを表している。この全データ長L1に続いて、時刻t1に送信される映像データjのデータ長と、当該映像データjとの組が順番に格納されている(例えば、j=1、2、5)。ここに格納される映像データjは、送信フラグF1の対応ビットが1となっている映像データである。データT2の領域402以降のファイル構造は領域401と同様である。

【0037】図4に示した映像ファイルフォーマットを用いて、図1中の映像データ選択部102及び映像データ読み出し部104がどのように映像データを処理するかを以下で説明する。

【0038】図5は、図1中の映像データ選択部102の動作を示している。図5の動作は、映像データ選択部102が伝送制御部100又は伝送帯域推定部101から通知を受け取った際に行われるようになっている。まず、受信した指示が再生指示であった場合には、映像ファイルを開き、この映像ファイルから映像データの数Nを読み出し、この数Nに基づいて、I=1からNまでについて、各映像データIが動き優先、画質優先のどちらで符号化されているかを示す情報Pd(I)と、各映像データIの符号化レートRd(I)とを読み出して記憶する(ステップ501)。続いて、伝送レートRの初期値を適当に設定し、映像データ読み出し部104を起動する(ステップ502)。例えば、映像データ1の符号化レート、すなわちRd(1)を伝送レートRの初期値とする。続いて、送信すべき映像データを選択する(ステップ503)。ここで、選択された映像データの番号をDtとする。選択方法については後述する。最後に、映像データ読み出し部104に映像データの変更を通知して動作を終了する(ステップ504)。

【0039】一方、図5のフローにおいて、受信した指示が動き／画質優先指示である場合には、指示内容をP

r i に記憶する (ステップ 505)。伝送レート指示を伝送帯域推定部 101 から受け取った場合には、指示された伝送レートを R に記憶する (ステップ 506)。ステップ 505、ステップ 506 の処理を行った後、映像データ読み出し部 104 が起動中かどうかを判定し、起動中であれば、ステップ 503、504 を行い、起動中でなければ動作を終了する (ステップ 507)。受信した指示が停止指示である場合には、映像データ読み出し部 104 を停止し、当該映像ファイルを閉じて動作を終了する (ステップ 508)。

【0040】図 6 は、図 5 中の送信すべき映像データの番号を決定するステップ 503 の詳細を示している。まず、参照符号化レート R_s を 0 に初期化する。そして、映像データ I の情報 P_d (I) が動き／画質優先の指示内容 P_r i と一致しているかどうかを調べ、一致していなければ次の映像データのチェックに進み、一致しているならば伝送レートのチェックへ進む (ステップ 601)。映像データ I の符号化レート R_d (I) が、指示された伝送レート R よりも高くなく、かつ過去にチェックした映像データの符号化レート、つまり参照符号化レート R_s よりも高いならば、その映像データ I の番号を送信すべき映像データの番号 D_t として記憶し、かつ参照符号化レート R_s を更新してステップ 601 に戻る (ステップ 602)。これを当該映像ファイル中の全ての映像データに対して行うことで、指示された伝送レート R よりも高くない範囲で最大の伝送レートを持つ映像データを、送信すべき映像データとして選択することができる。

【0041】図 7 は、図 1 中の映像データ読み込み部 104 の動作を示している。映像データ読み出し部 104 は、映像データ選択部 102 が開いた映像ファイルの続きを以下のステップで読み込むことにより、所要の映像データを読み出す。はじめに、映像データ読み出し部 104 は、映像データ選択部 102 から映像データ変更通知を受信した場合には、読み込むべき映像データの番号 D を記憶し、映像データ変更通知を受け取っていない場合には、映像ファイルより、送信時刻 t_n、送信フラグ F_n、全データ長 L_n を読み込む (ステップ 701)。そして、送信フラグ F_n から、映像データ D が時刻 t_n に送信されるべきかどうかを判定し、送信すべきデータがない場合には、すなわち送信フラグ F_n の先頭から D 番目のビットが “0” である場合には、全データ長 L_n の値に基づき、次の送信時刻までデータを読み飛ばす (ステップ 702)。送信すべきデータがある場合には、データ長 L_g を読み出し、データ D_a t_a を読み飛ばすというステップを、送信するデータに到達するまで繰り返し、更に目的のデータを読み出す (ステップ 703)。そして、送信時刻 t_n になるまで待つ (ステップ 704)。送信時刻 t_n になったところで、映像データ送信部 105 にデータ D_a t_a を渡し、停止指示を受信

するか映像ファイルの終わりに到達した場合には動作を終了し、そうでなければステップ 701 に戻る (ステップ 705)。

【0042】以上のとおり、図 4 の映像ファイルフォーマットを用いることで、送信する映像データが切り替わった場合でも、映像ファイルの先頭から次の送信時刻に対応する映像データ部分を検索するという処理を行う必要がなくなる。

【0043】なお、本発明の実施の形態では、図 2 の説明において述べたように、符号化レートごとに動き優先、画質優先の 2 種類の映像データを準備しているが、各符号化レートに対して 1 種類だけ映像データを準備することとしてもよい。例えば、映像ファイルとして、図 2 中の動き優先の映像データ 1～3 だけを準備する。そして、動き優先の場合には、使用可能な伝送帯域が減少又は増加したときに、送信する映像データを切り替える。また、画質優先の場合で使用可能な伝送帯域が減少又は増加したときには、送信する映像データを切り替えずに、映像データのフレームを間引くことで伝送レートを調整する。

【0044】また、利用者の指示に基づいて動き／画質優先を決定するのではなく、コンテンツの種別に基づいて動き／画質優先のどちらかで符号化した映像データを準備することとしてもよい。例えば、コンテンツがスポーツである場合には動き優先の映像データのみを、コンテンツがニュース又は映画である場合には画質優先の映像データのみをそれぞれ準備し、使用可能な伝送帯域の変化に応じて送信する映像データを切り替える。これにより、使用可能な伝送帯域が狭くなったときに、コンテンツの種別に応じて動き／画質優先を切り替えることが可能となる。

【0045】また本発明は、有線網、無線網を問わず、またユニキャストだけでなく、マルチキャストでの映像配信システムへの適用も可能である。更に本発明は、狭帯域だけでなく、広帯域 (ブロードバンド) の伝送路を用いた映像配信システムへの適用も可能である。広帯域の場合でも、それに応じて送信コンテンツが高品質になり、送信すべき情報量が多くなることが予想されるので、やはり伝送レート制御は必要である。

【0046】

【発明の効果】以上説明してきたとおり、本発明によれば、映像配信システムにおいて、有線網、無線網を問わず、利用者の指示に応じた動き優先、画質優先といった伝送レート制御や、使用可能な伝送帯域の変化に応じた伝送レート制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る伝送レート制御方法を実施するための映像配信システムの構成例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 中の映像データ蓄積部に準備される映像フ

ファイルを例示した説明図である。

【図3】図1の映像配信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図4】図2の映像ファイルの具体的なフォーマットを例示した説明図である。

【図5】図1中の映像データ選択部の動作を示すフローチャートである。

【図6】図5中の送信すべき映像データの番号を決定するステップの詳細を示すフローチャートである。

【図7】図1中の映像データ読み込み部の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

10 送信端末

11 受信端末

12 映像ファイル作成装置

100 伝送制御部

101 伝送帯域推定部

102 映像データ選択部

103 映像データ蓄積部

104 映像データ読み出し部

105 映像データ送信部

110 指示入力部

111 伝送制御部

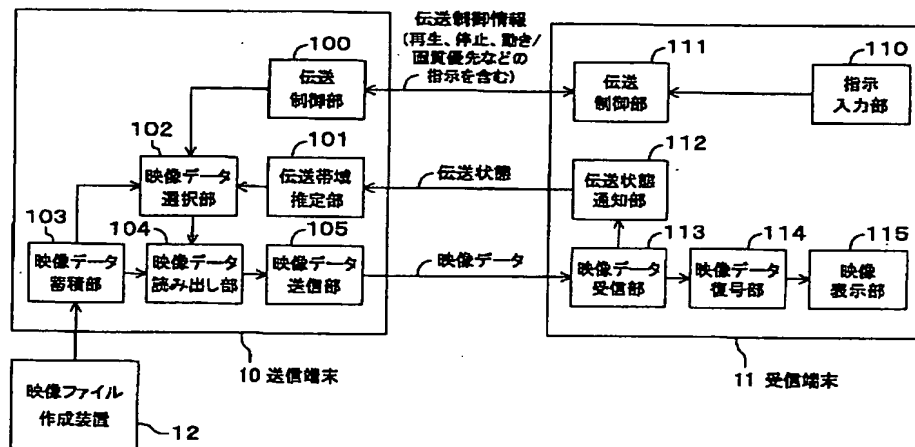
112 伝送状態通知部

113 映像データ受信部

114 映像データ復号部

115 映像表示部

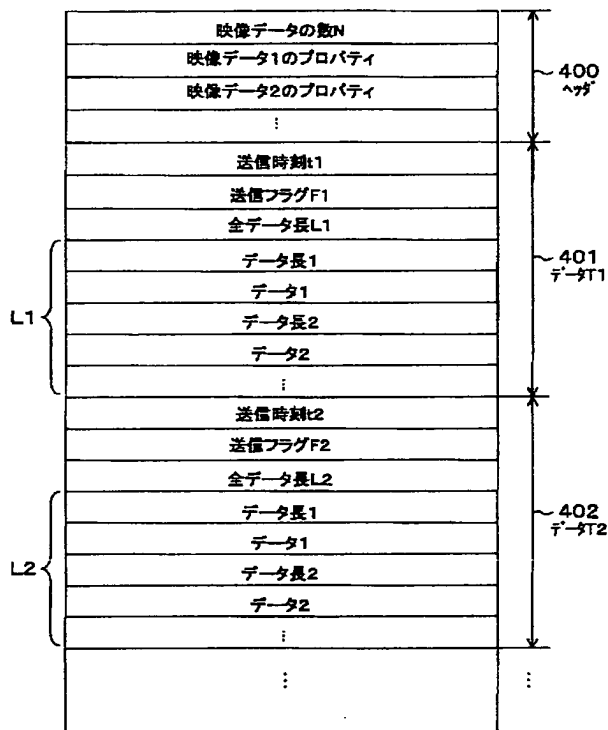
【図1】



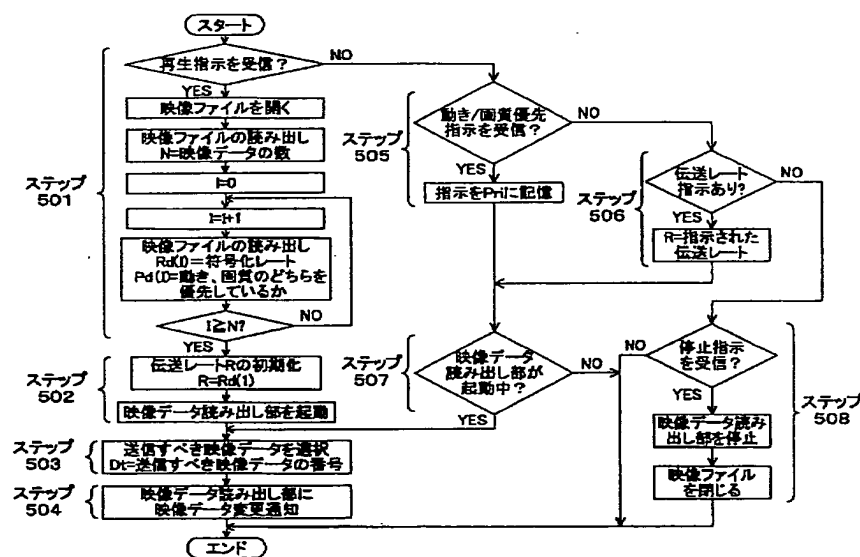
【図2】

符号化レート	128kbps	96kbps	64kbps
動き優先(フレームレート10で固定)	映像データ1	映像データ2	映像データ3
画質優先(量子化ステップ9で固定)	映像データ4	映像データ5	映像データ6

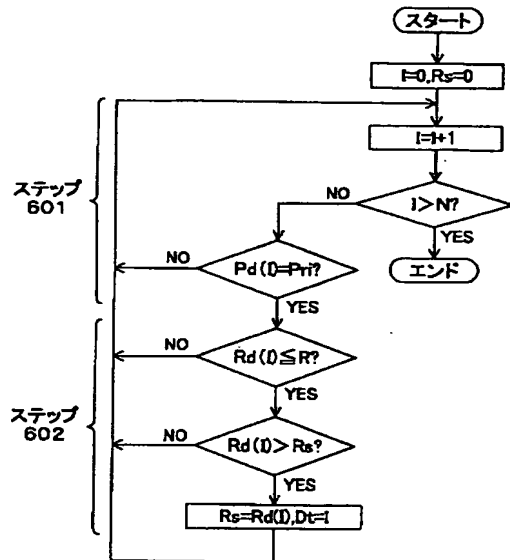
【图 4】



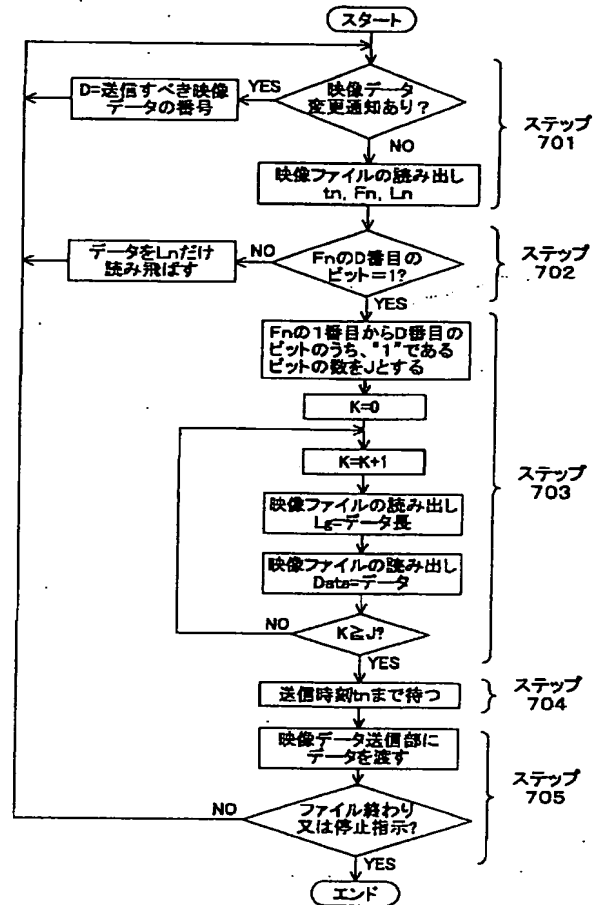
【图5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

H 0 4 L 29/08

H 0 4 N 5/76

F I

H 0 4 N 7/13

H 0 4 L 13/00

テマコード (参考)

Z

3 0 7 C

(72) 発明者 佐藤 潤一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 荒川 博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 能登屋 陽司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム (参考) 5C052 AA01 CC11 CC12 DD04 EE10

5C059 KK34 PP04 RB02 RF04 SS08

TA17 TC21 TC45 TD13 UA02

5D044 AB07 CC04 DE11 DE17 DE49

GK07 HL06 HL11

5K014 FA12 HA05

5K034 AA05 CC02 DD02 MM08 MM21

THIS PAGE BLANK (USPTO)